

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-300124
(43)Date of publication of application : 02.11.1999

(51)Int.CI. B01D 39/14
B01D 39/16
B01J 20/04
B01J 20/28

(21)Application number : 10-128175 (71)Applicant : WAKO SANGYO KK
(22)Date of filing : 22.04.1998 (72)Inventor : AOKI ATSUMI

(54) FILTER MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a filter medium in which the filtration efficiency of carbon grain is enhanced at a low cost by a convenient method without using a metallic fiber, a micronized org. fiber etc.

SOLUTION: An inog. admixture such as cationized calcium carbonate is mixed in a filter-medium fiber consisting essentially of a cellulose fiber and the admixture is made into a filter medium by a wet paper making process. The filter medium thus obtained efficiently adsorbs carbon particle in lubricating oil electrochemically by utilizing Coulomb force. Further, since the filter medium thus obtained does not use the admixture such as a hard metallic fiber and a micronized org. fiber, the wear of the part to be lubricated by the released hard metallic fiber is not promoted, and the viscosity of the lubricating oil is not increased by the dissolution of the micronized org. fiber. Further, as the calcium carbonate to be mixed is inexpensive and the treating and mixing method is easy, the filter medium is obtained at a low cost by a convenient method.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-300124

(43)公開日 平成11年(1999)11月2日

(51)Int.Cl.⁶
B 0 1 D 39/14

識別記号

F I
B 0 1 D 39/14
39/16
B 0 1 J 20/04
20/28

A
C
A
C
A

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全4頁)

(21)出願番号 特願平10-128175

(22)出願日 平成10年(1998)4月22日

(71)出願人 000252252
和興産業株式会社
東京都中央区京橋3丁目1番2号

(72)発明者 青木 篤実
神奈川県川崎市宮前区東有馬2-1-22
和興産業株式会社川崎事業所内

(74)代理人 弁理士 大西 正悟

(54)【発明の名称】 濾材

(57)【要約】

【課題】 金属繊維や微細化した有機繊維等を用いることなくカーボン粒子の濾過効率を高めたフィルター濾材を安価に、かつ簡便な方法で得る。

【解決手段】 セルロース繊維を主体とする濾材繊維にカチオン化した炭酸カルシウムなどの無機質の混抄材を混抄し、湿式抄紙法により濾材を得る。このようにして得られる濾材は、潤滑油中のカーボン粒子をクーロン力をを利用して電気化学的に効率良く吸着することができる。またこのような方法で得られる濾材は硬質の金属繊維や微細化した有機繊維等の混抄材を用いていないため、硬質な金属繊維の離脱による被潤滑部の摩耗促進や、微細有機繊維の融解による潤滑油の粘度増加等の問題を生ずることがない。また、混抄する炭酸カルシウムは安価でありその処理、混抄方法も容易なためフィルタ濾材を安価に、かつ簡便な方法で得ることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 繊維に、金属繊維を除く無機材料からなる濾過助剤を混抄したことを特徴とする濾材。

【請求項 2】 前記濾過助剤にはカチオン系の表面処理を施してなることを特徴とする請求項 1 に記載の濾材。

【請求項 3】 前記カチオン系の表面処理剤が第四級アンモニウム塩であることを特徴とする請求項 2 に記載の濾材。

【請求項 4】 前記濾過助剤は炭酸カルシウムであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 に記載の濾材。

【請求項 5】 前記濾材は前記濾過助剤の流出防止層を有する 2 層構造であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載の濾材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はフィルタ用の濾材に係り、より詳しくは内燃機関や工作機械、油圧機械等に使用される潤滑油や作動油、燃料、空気等に含まれるカーボン粒子を捕捉、除去するためのフィルタ用濾材に関する。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関や工作機械等では潤滑のため多くの潤滑油が使用されている。このような潤滑油中には長時間の使用により金属摩耗粉やスラッジ、すす、ダスト等が発生し蓄積されてくる。特に自動車のガソリンエンジンやディーゼルエンジン等内燃機関においてはエンジンでの不完全燃焼によりカーボン粒子が発生するが、これが潤滑油であるエンジンオイル中に分散し蓄積されると潤滑油の粘度増大に伴う潤滑不良や摩耗の増大、あるいは潤滑油寿命の短縮等の問題を発生する。このため、これら潤滑油の潤滑回路中にはこれらの金属摩耗粉やダスト、カーボン粒子等を捕捉し、濾過するフィルタが用いられている。

【0003】 従来から用いられているフィルタ濾材としては、セルロース繊維を主体として抄造した濾紙や、セルロースと合成繊維の混抄による濾紙が多く用いられ、主にこれら濾紙の孔径を細かくすることにより、またはこれら濾紙の厚みを増すことにより、物理的に金属摩耗分やダスト、カーボン粒子等を捕捉することが行われてきた。しかしこのような濾材では、潤滑油中でカーボン粒子が加熱凝集されスラッジ化した状態では捕捉可能であっても、潤滑油中に均一分散したカーボン粒子を捕捉することは難しく、カーボン除去効率を高めるために濾材の孔径を小さくしたものでは濾過寿命が著しく短くなるなどの問題があった。

【0004】 特に近年では排ガス規制に対応するため、内燃機関における排ガス再循環システム（EGR）の検討が進められているが、これはエンジンから排出される排気ガスの一部を取り出し吸気系に再循環させるシステムであるため、今後は潤滑油中のカーボン粒子量はさら

に増加することが確認されている。また、カーボン粒子がエンジン中で凝集しスラッジ化したり、さらにこのスラッジに金属摩耗分やダスト等を巻き込むと、潤滑油の流動性を阻害したり潤滑面を傷つけたりすることとなるため、潤滑油中にカーボン粒子を均一に分散させる分散剤（オイル添加剤）が用いられている。この分散剤についても近年では開発が進み、潤滑油中に分散するカーボン粒子径はさらに微細化する傾向が高くなっている。

【0005】 そこで、これらの対策としては、単に濾材の孔径を細かくするという構造面ばかりでなく、カーボン粒子と濾材との相互作用を高め、オイル中のカーボン粒子をより効率的に吸着するという見地からも研究が進められている。例えば特開平2-21915号公報にはチタン酸カリウムウィスカーを他の繊維に混抄したフィルタ濾材が開示され、特開平7-60027号公報にはカーボン粒子の帶電性を利用して、ポリプロピレン等の帶電させた有機繊維を用いてフィルタ濾材を構成した例が開示されている。これは潤滑油中に漂うカーボン粒子が負の電荷を有することに着目し、正に帶電させた有機繊維によりクーロン力をを利用して吸着させようとするものである。従って従来では捕捉効率の低かった濾材孔径よりも小さい粒径のカーボン粒子を効率的に濾過することができる。また特開平10-5515号公報には有機繊維素材を叩解し、フィブリル化した極細分割繊維にカチオン性樹脂を混抄した例が開示されているが、この濾材はフィブリル化した有機繊維による物理的捕捉とカチオン樹脂による電気的吸着との両作用を利用するものである。従ってフィブリル化した有機繊維により金属摩耗粉等の非溶解成分や比較的大きいカーボン粒子を捕捉するとともに、カチオン樹脂により微細なカーボン粒子を吸着しようとするものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記特開平2-21915号公報に記載されたチタン酸カリウムウィスカーやケイ酸アルミニウム等の金属繊維をセルロース等他の繊維中に混抄した濾材については、セルロース繊維のみで構成した濾材に比べて確かにカーボン粒子除去効率の面では有効であるが、金属繊維自身が他の繊維に対して親和性が低い上に金属繊維が硬い繊維であることから、もし金属繊維が濾材から離脱した場合には逆にエンジンの摩耗促進を生ずるおそれがあった。また金属繊維を均一分散させる抄紙の困難さ、抄紙コストの高価格化などの問題があった。また特開平7-60027号公報や特開平10-5515号公報に記載されたような有機繊維を微細化した濾材やこれらをセルロース繊維に混抄した濾材、カチオン樹脂を混抄した濾材などでは、構成する有機繊維がフィブリル化され微細化されることに伴い、エンジンで発生する熱によって油温が上昇し、フィブリル化された微細有機繊維の融解やカチオン樹脂の脱落等による潤滑油の粘度増加、潤滑油寿命の短縮化が

生じたり、微細有機纖維の熱変形（凝縮変形など）によるカーボン粒子除去効率の低下が生ずる等の問題があつた。

【0007】本発明は係る問題に鑑みてなされたものであり、エンジンや工作機械、油圧機器等の被潤滑部や作動機器に対して摩耗促進を生ずるような金属纖維を混抄せず、またエンジン等の被潤滑部（被冷却部）の発熱によって油温が上昇し、濾材構成纖維の凝縮熱変形を生ずるおそれのある微細化した有機纖維を使用することなく、エンジンオイル等の潤滑油や作動油、ガソリン、軽油等の燃料、空気などの流体中に分散するカーボン粒子を高効率で捕捉し濾過するフィルタ濾材を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明ではセルロース（パルプ）纖維等の濾材纖維に金属纖維を除く無機材料から成る濾過助剤を混抄して構成する。この無機材料からなる濾過助剤は、例えば実施形態において説明するように炭酸カルシウムを用いることができる。そしてこの無機材料である濾過助剤を混抄し、公知の湿式抄紙法により抄紙することによって目的とする濾材を得ることができる。

【0009】また、前記のような無機質の濾過助剤にカチオン系の表面処理を施してセルロース等の濾材纖維に混抄して構成することにより、その効果がより高められる。例えば実施形態において説明するように炭酸カルシウムなどの無機材料をカチオン系の表面処理剤（例えば陽イオン界面活性剤であり、実施形態における第4級アンモニウム塩等）を用いてカチオン化処理することにより、この濾過助剤表面に正の電荷を与える。そしてこのようにカチオン化処理された濾過助剤を混抄し、公知の湿式抄紙法により抄紙することによって目的とする濾材を得ることができる。なお、カチオン化処理方法としては、炭酸カルシウムのスラリーに前記のようなカチオン系の表面処理剤を混合し混練することにより得られる。

【0010】潤滑油中に含まれるカーボン粒子は、微視的にはその中心となる疎水性の固体であるカーボン粒子（カーボンブラック）に、潤滑油中に添加された親油基を持つ分散剤（オイル添加剤）イオンが優先吸着される結果、表面電位として負のゼータ電位を有するカーボン粒子として存在する。そこで、本発明に係る濾材ではこの負のゼータ電位を持つカーボン粒子を、濾材中に含まれカチオン処理された正の電位を有する濾過助剤に、クーロン力をを利用して強力かつ選択的に吸着するものである。

【0011】このようにカチオン化処理した濾過助剤を混抄した濾材ではカーボン粒子はクーロン力の引力によって濾材に混抄された濾過助剤に電気化学的に吸着されることとなり、濾目よりも細かいカーボン粒子を効率的に吸着する濾材を得ることができる。このため濾目を必

要以上に細かくすること無く、カーボン粒子を濾材に含まれる濾過助剤で電気化学的に捕捉することができるため、その分多くの摩耗粉やダスト等をセルロース纖維で捕捉することが可能となる。

【0012】また、濾過助剤として使用する混抄物質は金属纖維を除く無機材料であるため、もしも纖維から離脱するようなことがあっても一般的にはチタン酸カリウムやケイ酸アルミニウムに代表される金属纖維のように硬質でないため、エンジン等の被潤滑部の摩耗を促進することが少ない。また無機材質であることから、エンジンで発生する熱によってフィブリル化された微細有機纖維やカチオン樹脂のように融解することが無く、従って潤滑油の粘度を高めるようなこともない。

【0013】なお、ベースとなる纖維については特に限定するものでなく、例えば木材パルプ、麻、コットン、エスピタルや再生セルロース等の天然セルロース纖維、フィブリル化されていないレーヨン、アクリル、ポリエスチル、ポリプロピレン、ポリアミド等の有機纖維などを1種以上適宜選択し配合して用いることができる。また、本発明の濾材には必要に応じて濾材の特性を阻害しない範囲で他の混抄剤の使用または添加剤の配合をすることも可能である。

【0014】また、このように濾過助剤を混抄した濾材については、フィルタとして用いる場合に濾過助剤の流出を防止するための流出防止層を設けた2層構造の濾材とすることが望ましい。この流出防止層の纖維については特に規定するものではないが、例えば前記のような濾材のベースとなる纖維を濾過助剤を混抄しないで適宜用いることができる。なおこの2層化の方法は例えば各々の層を別々の工程で抄造しこれを張り合わせる方法や共抄きする方法など公知の方法で行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明に係る濾材は、例えば木材パルプを主体としたパルプスラリーに、無処理の炭酸カルシウムまたは予め第4級アンモニウムクロライド型の陽イオン界面活性剤等でカチオン化処理した炭酸カルシウムを添加して水中で混練した後、この混合物を傾斜ワイヤー抄紙機や丸網多層抄紙機などの抄紙機により公知の湿式抄紙法により抄造する。このときのセルロース纖維と濾過助剤の配合比率は使用する濾過助剤の材質及び形状によって異なるが、例えば炭酸カルシウムの紡錘体やウィスカーを用いた場合には、濾過助剤の配合率は20～50%混抄することが好ましい。濾過助剤がこの範囲より少ないとカーボン粒子の吸着効果が少なくなり、また濾材の孔径も大きくなることからカーボン粒子の捕捉効果が低下するからである。また濾過助剤の配合率がこの範囲より多いと濾材表面からの濾過助剤の脱落が起こりやすくなるため、フィルターエレメントとして組み立てる際の作業性が悪化する懸念が生じるからである。

【0016】以下本発明に係る濾材について実施例を上

げてより具体的に説明する。なお、混抄材の混抄比率は重量%で表示している。

実施例1

第4級アンモニウム塩によりカチオン化処理した炭酸カルシウム30%，木材パルプ70%を公知の湿式抄紙法により抄紙した後風乾し、乾燥重量 $320\text{ g}/\text{m}^2$ ，厚さ0.6mmの濾材を得た。

実施例2

未処理の炭酸カルシウム30%，木材パルプ70%を公

(試験条件)

| | |
|---------|------------------------|
| 1) 使用油 | 実機油 |
| 2) 濾過状態 | 定圧試験（入口圧を392kPaで一定に維持） |
| 3) 試験温度 | 80℃ |
| 4) 濾過面積 | 2500 cm^2 |
| 5) 試験時間 | 6時間 |
| 6) 測定方法 | 初期及び試験時間経過後のカーボン量を重量測定 |
| 7) 濾過効率 | 濾過効率を次式で算出し評価する。 |

$$\text{濾過効率} (\%) = (\text{初期濃度} - \text{試験時間経過後の濃度}) / \text{初期濃度} \times 100$$

【0018】上記試験方法により得られた結果を表1に示す。

【表1】

| 例 | 混抄材料 | 濾過効率 |
|------|------------------|-------|
| 実施例1 | カチオン化処理した炭酸カルシウム | 25.0% |
| 比較例1 | 無処理の炭酸カルシウム | 11.3% |
| 比較例2 | チタン酸カリウムウィスカ | 4.8% |

【0019】以上の試験の結果、比較例1は無機材料である炭酸カルシウムを混抄した濾材であるが、チタン酸カリウムウィスカーが混抄されカーボン捕捉率が高められた比較例2の濾材よりも2.3倍以上高い濾過効率を有することが解る。さらにこの炭酸カルシウムに第4級アンモニウム塩でカチオン化処理した濾過助剤を混抄した実施例1では、比較例2に対し5.2倍（比較例1の無処理の炭酸カルシウムに対しても約2.2倍）も高い濾過効率を示すことが解る。従ってこの濾過助剤は、混抄された濾過助剤単体として従来のものと比較しても従来の濾材に対して高い濾過効率を有するとともに、カチオン化処理を施すことにより、より高いカーボン粒子の捕捉効果を有することが解る。

【0020】

【発明の効果】以上示したように本発明に係る濾材によれば、そのメカニズムは明確ではないが、無機材料である炭酸カルシウムを濾過助剤として混抄することにより、高いカーボン粒子の濾過効率を有する濾材を得ることができる。また、この混抄材をカチオン化処理することにより負のゼータ電位を有するカーボン粒子をクロロソルを用いて電気化学的に吸着させる効果を付加することが可能であり、前記無処理の濾材よりもさらに高いカーボン粒子の濾過効率を有する濾材を得ることができる。このため濾材孔径を必要以上に細かくすることなく濾目よりも細かいカーボン粒子を効率的に吸着すること

知の湿式抄紙法により抄紙した後風乾し、乾燥重量 $320\text{ g}/\text{m}^2$ ，厚さ0.7mmの濾材を得た。

比較例2

チタン酸カリウムウィスカー30%，木材パルプ70%を公知の湿式抄紙法により抄紙した後風乾し、乾燥重量 $320\text{ g}/\text{m}^2$ ，厚さ0.8mmの濾材を得た。

【0017】これら実施例及び比較例の様にして得た濾材に対して、カーボン粒子の除去効果について比較濾過試験を行った。このときの試験条件を示す。

ができる。従って潤滑油等の流体の流量を犠牲にすることなく、また濾材寿命を短縮化することなくカーボン粒子を捕捉するフィルタを構成することができる。

【0021】また、本発明に係る濾材では、チタン酸カリウムやケイ酸アルミ等の硬質の金属繊維を混抄していない。従ってこれら繊維の離脱に起因するエンジン等の被潤滑部品や油圧回路の作動部品等に摩耗促進を生じさせるような懸念が少ない。この効果は濾材に濾過助剤の流出防止層を設けた2層構造とすることにより、より高めることができる。また、本発明に係る濾材では有機繊維を微細化した繊維やカチオン樹脂等を混抄していない。このためエンジンで発生する熱によって油温が上昇してもフィブリル化された微細有機繊維の融解やカチオン樹脂の脱落等が起こらない。従ってこれらに起因する潤滑油の粘度増加、潤滑油寿命の短縮化が生じたり、微細有機繊維の熱変形によるカーボン粒子除去効率の低下を生ずることがない。

【0022】さらに、本発明に係る濾材で使用する濾過助剤は国内に大量に存在し安価に入手できる炭酸カルシウムを混抄材として利用する。このため、金属繊維や微細化した有機繊維等を混抄する場合のように混抄材のコストや抄紙コストの高価格化など濾材生産上の問題点を改善することできる。従って、簡便な方法で安価にカーボン捕捉率を高めた濾材を提供することができる。